Aus dem Institut für Geschichte der Medizin der Universität Tübingen
Direktor: Prof. Dr. W. von Brunn

Teleologie bei Galen und Vesal

dargestellt an Beispielen aus der Neurophysiologie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Hanne Remschmidt
aus Augsburg

1970

Aus dem Institut für Geschichte der Medizin der Universität Tübingen
Direktor: Prof. Dr. W. von Brunn

Teleologie bei Galen und Vesal

dargestellt an Beispielen aus der Neurophysiologie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Hanne Remschmidt
aus Augsburg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Druck: Ph. C. W. Schmidt, Neustadt a. d. Aisch

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Teleologie bei Galen	5
1. Teleologisches Denken vor Galen	5
a) Platon	5
b) Aristoteles	5
c) Stoa	6
d) Epikur	6
2. Galens Leben	7
3. Ursprung seiner Teleologie	7
4. Teleologie und Funktion des Gehirns	10
5. Beurteilung der galenischen Teleologie	17
II. Teleologie bei Vesal	19
1. Vesals Leben	19
2. Ursprung der Teleologie Vesals	20
3. Vesals Handhabung der Teleologie an Beispielen aus der Hirnanatomie	21
4. Beurteilung der Teleologie Vesals	25
III. Teleologie bei Galen und Vesal	26

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547612_0097

TELEOLOGIE BEI GALEN UND VESAL

dargestellt an Beispielen aus der Neurophysiologie

I.

Teleologie bei Galen

1. Teleologisches Denken vor Galen

Die teleologische Naturansicht fragt in der Biologie nach Ziel oder Zweck lebendigen Geschehens. Durch Verknüpfung vieler einzelner „Zwecke" zu einem sinnvollen Ganzen, und damit einem zwecktätigen Urheber trägt sie weltanschaulichen Charakter. Einer der ersten uns noch in ihren Werken greifbaren gelehrten Schriftsteller [1], die teleologisch dachten, war Platon. Da alles was Sinn und Zweck hat, zugleich als gut gilt — das Wort „gut" in einem sehr weiten Sinne gemeint —, finden wir seine Teleologie eng mit der Idee des Guten verknüpft, der höchsten seiner Ideen. Im Timaios erzählt Plato in mythologischer Form, wie der Weltbaumeister — überlegend, wie er die Welt am besten einrichten könne — zuerst die Weltseele bildete. In sie pflanzte er die Vernunft der Welt, Ursache der überall in der Natur wirkenden Zweckmäßigkeit, der Schönheit und Harmonie des Kosmos. Freilich steht der „Vernunft" bisweilen die „Notwendigkeit" entgegen, die zu „überreden" nicht immer gelingt. Deshalb konnte der Weltenschöpfer, der *δημιουργός*, kein absolut vollkommenes Werk schaffen. Trotz aller Beschränkung durch die Materie ist unsere Welt jedoch die beste der möglichen Welten. Die Endursachen sind die wesentlichen Ursachen aller Dinge, die physikalischen dagegen nur Hilfsursachen dieser zwecktätig wirkenden „Vernunft". Auch den menschlichen Körper weiß Plato zweckmäßig ausgestattet: Die Augenlider dienen zur Erzeugung des Schlafs [2], das Zwerchfell als *διάφραγμα* [3], als Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle, die Lungen als weiche Kissen zum Schutz des Herzens, usw.

Seinem Schüler Aristoteles liegt das Problem der Schöpfung der Welt fern. Ihn interessiert das Werden der Einzeldinge aus, wie er lehrt, vier

---

[1] vgl. hierzu Willy Theiler: Zur Geschichte der teleologischen Naturbetrachtung bis auf Aristoteles. Zürich 1925. Th. führt das teleol. Denken bis auf Diogenes von Apollonia zurück.

[2] vgl. Xen. Mem. I 4, 6.

[3] ibidem 70 A.

Ursachen, nämlich der stofflichen, formalen, bewegenden und finalen, die er alle vier auch in den beiden zuerst erwähnten zusammenfaßt, weil bewegende Ursache und Endzweck der Form identisch sind. Den Endursachen, *αἰτίαι οὗ ἕνεκα*, nachzuspüren, ist nun die ureigenste Aufgabe des Naturforschers! Die *αἰτίαι ἐξ ἀνάγκης*, die stofflichen Ursachen, muß er zwar als unumgänglich in Rechnung stellen, aber sie sind, wie bei Platon, den Endursachen untergeordnet. Gedanken, die Platon mit dem Bild der Weltseele verbindet, finden wir bei Aristoteles zum Teil im *φύσις*-Begriff wieder. Die Natur muß nach ihm nicht „überlegen", um nach Zwecken wirken zu können. Die Zweckmäßigkeit wohnt in ihr unbewußt, wie die Kunst im Künstler. „Gott und Natur tun nichts zwecklos[4]." Es gibt nichts Zufälliges im Wirken der Natur, die wir, mit Zeller, bei Aristoteles als das „Gebiet der inneren Zwecktätigkeit"[5] definieren. Deshalb hat auch die Gottheit keinen Einfluß auf Naturdinge. Der „erste unbewegte Beweger", der in unerreichbarer Ferne sich selbst denkt, beschränkt sich auf die Bewegung der äußersten Himmelssphäre.

Auch bei den Stoikern spielt die Teleologie eine wesentliche Rolle. Die Zweckmäßigkeit der Weltordnung und die Schönheit, vor allem des Himmels, gelten als Beweise für das Wirken eines alles durchdringenden göttlichen Hauchs. Sein Walten offenbart sich im sinnvollen Zweckzusammenhang aller Dinge. Dem praktischen Standpunkt der Stoiker entsprechend wird die gesamte Natur für unser heutiges Empfinden recht äußerlich auf das Wohl des Menschen abgestimmt. Pflanzen sind zur Nahrung der Tiere, Tiere zur Nahrung und zum Nutzen des Menschen geschaffen usw.

In der Lehre Epikurs hat Teleologie jedoch keinen Platz. Die Welt wird mechanisch erklärt; die Kräfte der Natur wirken nach dem Gesetz der Notwendigkeit. Rein zufällig mag dabei allerlei Zweckmäßigkeit zustande kommen, aber niemals steht göttliche Absicht dahinter. Die Seligkeit der epikureischen Götter, die in den Intermundien in heiterer Selbstanschauung reinstes Glück genießen, verträgt sich nicht mit der Sorge für die Menschen.

Halten wir hier inne — so sehr es auch verlocken mag, das Auf und Ab der Teleologie weiterzuverfolgen — und wenden wir uns ausführlicher Galenos aus Pergamon zu, dem Arztphilosophen des zweiten nachchristlichen Jahrhunderts! Einem Versuch, dem Wesen seiner Teleologie an Beispielen aus der Neurologie, einem Glanzstück galenischer Anatomie, näherzukommen, soll der Vergleich mit der Teleologie Vesals folgen, des großen Anatomen in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts.

---

[4] De coelo I, 4, Schl.: *ὁ θεὸς καὶ ἡ φύσις οὐδὲν μάτην ποιοῦσιν.*

[5] E. Zeller: Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwicklung II, 2, Hildesheim 1963, p. 427.

2. Galens Leben

Galen wurde 129 n. Chr.[6] in Pergamon geboren. Der Vater Nikon, von dem er in liebevoller Verehrung spricht[7], sorgte frühzeitig für eine gute Ausbildung seines Sohnes. Als Galen vierzehn Jahre alt war, begann der philosophische Unterricht bei Vertretern der vier damals bekannten Schulen. Galen hörte einen Platoniker, einen Peripatetiker, einen Stoiker und einen Epikureer[8]. Mit siebzehn Jahren begann er — dazu bestimmt, wie er sagt, durch einen Traum des Vaters[9] —, Medizin zu studieren. Studienorte waren Pergamon, Smyrna, Korinth und Alexandrien. Von 157—161 n. Chr. hatte er das Amt eines Gladiatorenarztes in Pergamon inne. Doch dann lockte die Welthauptstadt Rom. In kurzer Zeit hatte er sich einen Namen gemacht. Sein Arbeitspensum war gewaltig; neben seiner Arztpraxis hielt er öffentliche Demonstrationen über Anatomie ab, verfaßte umfangreiche Schriften medizinischen und philosophischen Inhalts und kämpfte ständig gegen Mißgunst und Neid zahlreicher Gegner.

Wahrscheinlich aus Furcht vor einer damals grassierenden Seuche verließ er 166 n. Chr. Rom fluchtartig und kehrte in seine Vaterstadt zurück. Doch Marc Aurel wollte auf den bereits Berühmten nicht verzichten und rief ihn zurück. Galen sollte den Kaiser in den Markomannenkrieg begleiten. Doch er setzte durch, daß er als Betreuer des Kronprinzen Commodus in Rom bleiben konnte. Später wurde er kaiserlicher Leibarzt und war wohl auch noch nach Marc Aurels Tod[10] einflußreich. Um 200 n. Chr. ist Galen gestorben.

3. Ursprung seiner Teleologie

Galen war — wie sein großes Vorbild Hippokrates — Arzt *und* Philosoph — das Wort Philosophie im weiten Sinne jener Zeit gemeint. Die Maxime „ὅτι ὁ ἄριστος ἰατρὸς καὶ φιλόσοφος“[11] entspricht seiner innersten Überzeugung. Schumacher betont, daß man die antike Medizin nur verstehen könne, „wenn Art und Maß ihrer Durchdringung mit philosophischem Gedankengut erkannt wird.“[12] Eben das erscheint uns wichtig für die Beurteilung der galenischen Teleologie, die allzu oft als ein mutwillig in die Medizin hineingetragenes spekulatives Element betrachtet worden ist. Wir werden darauf zurückkommen.

---

[6] zur Zeitangabe vgl. Joh. Ilberg: Aus Galens Praxis. Neue Jahrbücher f. d. klass. Altertum, 8. Jahrg. Leipzig 1905, p. 277[1].
[7] V 40 f. VI 755 K.
[8] V 41 f. K.
[9] X 609 K.
[10] vgl. XIV 65 K.: er habe dem Spetimius Severus den Theriak bereitet.
[11] s. I 53 ff. K.
[12] Joseph Schumacher: Antike Medizin, 2. Aufl., Berlin 1963, p. 243.

Von den philosophischen Schriften Galens ist das meiste verloren. Besondere Bedeutung hat seine im vergangenen Jahrhundert auf dem Athos aufgefundene, 1844 herausgegebene, aber erst 1896 in überzeugender Form edierte „Einführung in die Logik", die älteste nacharistotelische Darstellung der Logik. Sie zeigt, nach Mau, daß sich Galen bemüht, platonisch-aristotelische Begriffslogik und stoisch-megarische Aussagenlogik zu vereinigen. Galen arbeitete sich in die verschiedenen Lehren seiner Zeit ein, prüfte kritisch und verwarf, was nicht der von ihm gefundenen Wahrheit entsprach [13]. Wägt man nun, was bei ihm an die verschiedenen Philosophiesysteme anklingt, gegeneinander ab — z. B. läßt der Begriff des *εἷς νοῦς* [14] an die Stoa denken, die Dreiteilung der Seele an Platon, die logische Beweislehre an Aristoteles —, so überwiegt alles in allem der aristotelische Einfluß. In diese Richtung weist die starke Betonung der Logik, aber auch, wie nun zu erörtern, die Teleologie. Folglich kann man ihn als Eklektiker auf peripatetischer Grundlage (eine Formulierung von Zeller, Philosophie der Griechen, Teil 3, 1. Abtlg., S. 855) oder, unter Verschiebung des Akzents, als eklektischen Aristoteliker bezeichnen [15].

Läßt sich diese grundsätzliche Anlehnung an Aristoteles auch für seine Teleologie nachweisen? Die Antwort auf diese Frage suchen wir am besten in Galens physiologischem Hauptwerk „Vom Nutzen der Teile des menschlichen Körpers" [16]. Auf jeder Seite begegnet uns der Begriff der *φύσις*, die nichts ohne Zweck tut, stets darauf bedacht ist, jedes einzelne Glied des Körpers vor Schaden und Leid zu schützen, und die haushälterisch, wo immer möglich, mehrere Zwecke an ein einziges Organ knüpft. Nicht ganz so oft, aber im gleichen Sinn gebraucht, kommt *ὁ δημιουργός* vor, der einem Künstler vergleichbare Schöpfergott. Während wir nun für den galenischen Begriff der Natur ohne weiteres aristotelischen Ursprung bejahen können, scheint die Frage, woher er den „Demiurgos" übernahm, verschiedene Antworten zuzulassen.

Im 2. Jahrhundert n. Chr. wäre es durchaus möglich gewesen, daß damit der christliche Gott gemeint ist, zumal da in Rom zur Zeit des Galen die Christen an Einfluß gewannen. Die Kirchengeschichte rühmt Galen als den ersten Griechen, „der ein maßvolles, ja anerkennendes Urteil über die Christen gefällt hat." [17] Seine Kenntnisse beruhten wohl überwiegend auf

---

[13] Das gleiche Verfahren wendete er auch auf die medizinischen Schulen an; Anhänger einer bestimmten medizinischen Schule nannte er „Sklavenseelen". vgl. XIX 13 K.: *„ὅτι δούλους ὀνομάζω..., ἐκλέγοιμι δὲ τὰ παρ' ἑκάστοις καλὰ...*

[14] II 537 K.

[15] vgl. K. Prächter, in: Friedrich Überweg's Grundriß der Geschichte der Philosophie. 1. Teil. 13. Aufl., Tübingen 1953, S. 563.

[16] III 1 — IV 366 K. *περὶ χρείας τῶν ἐν ἀνθρώπου σώματι μορίων.*

[17] A. Harnack: Medizinisches aus der ältesten Kirchengeschichte. Leipzig.1892, p. 5.

persönlichen Kontakten mit Christen und Juden. Der hohe Stand christlicher Ethik beeindruckte ihn, aber die jüdisch-christliche Religion selbst hielt er für eine logisch falsch fundierte Philosophie. Er hatte also vermutlich kaum Neigung, die Bibel zu lesen oder gar Christ zu werden. Wir möchten daher Galens Demiurg nicht christlich deuten, wie es offenbar insbesondere seine mittelalterlichen Interpreten getan haben [18].

Bleibt noch übrig, die Einführung des Schöpfers mit Sarton als Galens eigene Idee, „his idea" [19], zu bezeichnen, oder aber eine Gleichsetzung mit dem Gott des Timaios zu vollziehen, wie es R. Walzer tat [20]. Wir möchten uns ihm anschließen. Zur Bekräftigung sei nur die eine Stelle erwähnt, an der Galen den Unterschied zwischen seiner und Platons (!) Auffassung und der des Moses klarmacht [21]: Bei Moses geschieht alles, weil Gott es will, auch das, was der Natur unmöglich ist. Galens (und Platons) Gott ist sich der causa materialis bewußt; er wählt unter den gegebenen Möglichkeiten die beste [22].

Stoische Einflüsse scheinen in der galenischen Teleologie nicht eindeutig hervorzutreten. Die teleologie-feindliche Lehre Epikurs wurde von Galen abgelehnt.

So ist denn Galens Teleologie offenbar im wesentlichen aus der Philosophie des Aristoteles übernommen. Aber der aristotelische Physisbegriff wurde ergänzt, eng verknüpft und gleichsam durchwärmt von der platonischen Vorstellung des persönlichen Schöpfergottes, der sich weise und gütig auch dem kleinsten Ding dieser Welt zuwendet. Der Grund für diese Verknüpfung könnte in Galens Religiosität zu suchen sein. Teleologie war für ihn wohl Theologie [23]. Denn wahre Frömmigkeit, sagt er [24], zeigt sich nicht im Opfern von Ochsen und Spezereien, sondern in der Erkenntnis der Weisheit, Güte und Macht Gottes.

---

[18] zur „christlichen" Interpretation:
H. Haeser: Lehrbuch d. Gesch. d. Med. u. d. epid. Krankh. 1. Band, Jena 1875, p. 355: „Galens Teleologismus gewänne „im Zeitalter des von allen Seiten andrängenden Monotheismus bereits fast christliche Gestalt".
Ch. Singer: A short history of anatomy from the greeks to harvey. New York 1957, p. 52: „His position can thus be summed up as intermediate between Stoicism and Christianity."

[19] G. Sarton: Galen of Pergamon. Lawrence, Kansas 1954, p. 57.

[20] R. Walzer: Galen on Jews and Christians. London 1949, p. 24 (u. 27), vgl. auch K. Deichgräbers Erwähnung des galenischen Demiurgengottes unter der Überschrift „Galen als Platoniker"(!); K. Deichgräber: Galen als Erforscher d. menschl. Pulses. Berlin 1957.

[21] De usu partium XI 14 (III 905 f. K.).

[22] s. o. Seite 5.

[23] vgl. dazu seinen Glauben an Askulap: VI 869, XIX 18/19, XVI 222 f. K. Prächter a.a.O. S. 563 sagt, für Galen sei Philosophie mit Theologie identisch gewesen.

[24] III 237 K.

Aber noch aus einer anderen Quelle mag das teleologische Denken des Arztes Galen gespeist worden sein: aus Schriften des Hippokrates. Dem großen Kenner und begeisterten Verehrer der unter dem Namen des Hippokrates überlieferten Schriften konnte der Geist dieser alten Ärzte nicht verborgen bleiben. Urteilten sie teleologisch? Schumacher sagt dazu [25]: „Das Wesen der Teleologie finden wir an keiner Stelle etwa im platonischen Sinn definiert; aber unausgesprochen liegt fast allen Überlegungen der Gedanke zugrunde: Die Natur hat aus sich oder von einem anderen in sie hineingelegt das Streben, das Schöne, das Gute (= das Bestmögliche) zu bewirken." Wir wollen nicht überbewerten und etwa einen direkten Einfluß hippokratischer „Teleologie" auf Galen behaupten. Aber so viel darf wohl gesagt werden, daß dieser die hippokratischen Schriften durchziehende teleologische Grundton es Galen — vielleicht ohne daß er sich des Zusammenhangs bewußt war — selbstverständlich werden ließ, der aus der Philosophie übernommenen Teleologie in seinen medizinischen Schriften einen Platz einzuräumen.

So mag Galen aus verschiedenen Quellen schöpfen. Auf alle Fälle ist es in der Physiologie — Beobachtung wie Tierexperiment — der sinnvolle Zusammenhang und die schöpferische Weisheit offenbarende Zweckmäßigkeit, denen er nachspürt und die, sobald (für ihn) evident erfaßt, Gipfel und Abschluß aller wissenschaftlichen Arbeit bilden. Deswegen erscheint Guétrot (s. S. 28) die Kennzeichnung der galenischen Physiologie als Eklektizismus nicht richtig. Man müsse statt dessen von Synkretismus sprechen. Galen schöpfe gewiß aus den hippokratischen Vorstellungen, aus Platon und Aristoteles. Doch seine Physiologie beherrschte ganz und gar das Bestreben, aus dem Tierexperiment, das zuerst von ihm mit solcher Konsequenz entwickelt wurde, die Finalität aller biologischen Formen und Funktionen nachzuweisen. Dies sei kein Eklektizismus, sondern eine „doctrine personelle".

4. Teleologie und Funktion des Gehirns [26]

Wir wollen uns im folgenden mit der Teleologie in Galens Lehre vom Gehirn befassen. Dabei sei zunächst referiert, was sich vor allem in „De usu partium" über das Gehirn findet (wobei wir uns auf Beispiele beschränken). Zum allgemeinen Verständnis sei der Satz Galens vorausgeschickt, daß der Nutzen (χρεία) eines Organs aus seiner Tätigkeit

[25] a.a.O. p. 186.

[26] Über Galens Vorstellungen von der Funktion des Zentralnervensystems incl. Pneumalehre s. vor allem (Kühn'sche Ausgabe) II 1—214 de naturae lib. facultatib.; II 215—731 de anatomicis administrationib.; II 831—856 de nervorum dissect.; III 1 — IV 366 De usu partium corporis humani; IV 470—511 de utili-

(*ἐνέργεια*) erkannt wird [27]. Wie eng, ja unlösbar die sich daraus ergebende Verknüpfung von Teleologie und Physiologie ist, wird an Beispielen klarwerden.

Erst um die Wende des 3. Jahrhunderts v. Chr. hat man in Alexandrien erkannt, daß Gehirn, Rückenmark und periphere Nerven ein selbständiges, den gesamten Organismus durchziehendes System darstellen. So erklärt es sich, daß Hippokrates und Aristoteles die Kernfrage der alten Biologie, wie der Organismus als ein Ganzes funktioniert, und d. h. auf welchem Wege ihm die hierzu erforderlichen Informationen zufließen, nur mit Hilfe des Gefäßsystems beantworten konnten.

Beginnen wir mit dem Nutzen des Schädels! „Es ist nötig", daß die Augen oben liegen. (Man denke zum Vergleich an Matrosen, die auf die Schiffsmasten geklettert sind und viel eher Land sehen als die Seeleute unten im Schiff!) Die Augen von Krebsen und Krabben sitzen oben auf langen, einziehbaren Stielen. Eine ähnliche Konstruktion ist beim Menschen seiner weicheren Haut wegen nicht möglich; die Sicherheit der Augen wäre bedroht. Würde man nun die Augen irgendwo tiefer am Körper anbringen, so litte deren Funktionstüchtigkeit. Da die Natur weder Sicherheit noch Funktionstüchtigkeit aufs Spiel setzen wollte, „erfand" sie Brauen, Wangen und Nase als Schutz für die oben sitzenden Augen. —

Als die wichtigsten Sinnesorgane haben die Augen die dicksten und weichsten Nerven. So weichen Nerven aber kann man keinen langen Weg zumuten; deshalb muß das Gehirn als Ursprungsort der Sehnerven im Schädel liegen. Da nun aber die übrigen Sinnesorgane ebenfalls derart weicher Nerven bedürfen [28], sind auch Ohr, Nase und Zunge am Schädel untergebracht. „So scheint das Gehirn um der Augen willen in den Schädel gesetzt, ein jedes der anderen Sinnesorgane wegen des Gehirns" [29].

Weiche Nerven leiten außerdem die Empfindungen aus dem ganzen Organismus zum Gehirn. Doch die zu den Augen ziehenden beiden Nerven sind eben am weichsten. Dagegen sind die motorischen Nerven, die zentrifugal die willkürliche Bewegung unterhalten, härter. Fester, härter ist aber auch das Gewebe des Hirnmantels, der Hirnrinde. Galen schließt, daß

---

tate respirationis liber; IV 703—736 an in arteriis sanguis contineatur; V 149 bis 210 de usu pulsuum; V 211—805 de Hippocrat. et Platonis decretis libri IX; VII 85—146 de symptomatum causis lib. I; VIII 1—452 de locis affectis; VIII 695—765 de differentia pulsuum lib. IV; XV 224—417 Galenus in Hippocrat. de alimento.

27 III 625: „*μηδενὸς ... μορίου ... τὴν χρείαν ἄνευ τοῦ παντὸς ὀργάνου τὴν ἐνέργειαν εὑρεῖν.*"

28 Jede Wahrnehmung bedeutet ein Geändertwerden, also ein Erleiden (*πάσχειν*). Zum Leiden eignet sich Weiches besser, Hartes ist geeigneter zum Handeln (*δρᾶσαι*): die „sensiblen" Nerven sind weich, die „motorischen" sind hart. Vgl. dazu u. a. III 633 K.

29 III 635 f. K.

motorische Impulse in der Hirnrinde entstehen. Erst die Studien von Charles Bell (1774—1842) und von François Magendie (1783—1855) bestätigten, daß Motorik und Sensibilität auf getrennten Bahnen das Zentralnervensystem durchziehen. Aber für Galen spielen, neben Beobachtung und Tierexperiment, finale Gesichtspunkte eine entscheidende Rolle. Die Hirnsubstanz, die nach ihm aus untereinander gleichen Elementarbestandteilen zusammengesetzt ist, hat deswegen besonders weiche Konsistenz, weil sie alle Sinneseindrücke in sich aufnehmen muß, was eine optimal veränderliche Substanz voraussetzt. Nur die Hirnrinde macht eine Ausnahme, sie ist härter, weil sie am nächsten zur knochenharten Schädeldecke liegt, also widerstandsfähiger sein muß [30].

Die beiden Hirnhäute umschließen und festigen das Gehirn. Die harte Haut läßt von ihren durch Doppelung entstandenen Blutsinus kleine Gefäße abgehen, die neben der Ernährung insbesondere der Verknüpfung mit den Nachbarorganen dienen. Die Leptomeninx, die bis in die Ventrikel eindringt, stellt für alle Hirngefäße das einigende Band (*σύνδεσμος*) dar und verhindert, daß sie auf der schlüpfrigen Hirnoberfläche verrutschen [31].

Aber noch ein Weiteres hat die Natur mit ihnen vor: „Wie Platon sagt, daß Gott zwischen Erde und Feuer wegen der Verschiedenheit ihrer Natur Wasser und Luft in die Mitte gesetzt hat, so möchte auch ich sagen, daß die Natur zwischen Gehirn und Schädel, weil sie sich in ihrer Beschaffenheit gar sehr unterscheiden, die beiden Meningen setzte . . .“ [32]. Galen führt diesen Vergleich mit Platons Elementenlehre nicht im einzelnen aus; wahrscheinlich nahm er an, platonkundige Leser wüßten, welche Stelle gemeint sei: die Timaiosstelle über die Bildung der Elemente [33], wo folgendes erzählt wird: Die Welt ist durch Feuer und Erde sichtbar und greifbar geworden.

---

[30] III 636; 638. D. h. Galen nimmt an, daß auch bei der Empfindung — wie bei der willkürlichen Bewegung — zentrifugal luftartiges Pneuma aus dem Gehirn in die betroffene periphere Partie entsandt wird. Da er andererseits die Ansicht vertritt, daß alle Empfindungen ins Gehirn laufen, muß also ein zweifacher Prozeß, zentrifugal wie zentripetal, vorliegen. Ähnlich ist es beim Sehen (S. 14); das Auge sieht mittels des Pneumas, das laufend dem Ventrikelsystem nachgeliefert wird. — Galen ist in dieser Frage, nämlich wie die Nervenleitung vor sich gehe, keineswegs so apodiktisch. Er erwägt vielmehr, ob tatsächlich ein Botenstoff, eben das wandernde Pneuma, postuliert werden müsse. Denkbar wäre auch eine sukzessive sich im Nervengewebe ausbreitende qualitative Veränderung. Außer dieser aus heutiger Sicht interessanten Alternative trifft man bei Galen, wie so häufig, auch auf weitere Feststellungen, die erst eine viel spätere Zeit (wiederum tierexperimentell) erarbeitet hat. So schließt er, daß Empfindungen an Nervengewebe gebunden ist. Auch setze Erregung einer Empfindung adaequaten Reiz voraus. s. III, 640; V, 620 ff., 644 ff.; vgl. Meyer-Steineg, S. 222 ff.

[31] III 656 K.

[32] III 659 K.

[33] Tim. 31 b ff.

Da beide Körper sind, müssen — anders als bei Flächen, wo ein Bindeglied genügt — zwei Mittelglieder zwischen sie treten, Luft und Wasser, und da echte Vermittlung in der Proportion gegeben ist, verhält sich das Feuer zur Luft wie die Luft zum Wasser, und die Luft zum Wasser wie das Wasser zur Erde.

Gleiches gilt nach Galen für Schädelkalotte, Pachymeninx, Leptomeninx und Gehirn. Auf Grund ihrer Beschaffenheit stehen sie im selben Verhältnis zueinander wie die Elemente. Die Zweizahl der Meningen begründet Galen aus der Unmöglichkeit der Einzahl. Hätte die Natur nur die Pachymeninx gebildet, würde das weiche Gehirn Schaden nehmen; die Leptomeninx allein litte unter der Härte der Schädelknochen.

Das Großhirn ist bei Galen aus Gründen der Sicherheit doppelt angelegt (wenn eine Hälfte ausfällt, ist immer noch die andere da). Das Kleinhirn ist einfach, da es die medulla spinalis aus sich entspringen läßt, die „von Natur" nicht doppelt sein kann. Sonst müßte es zwei Wirbelsäulen geben, was ja aber unmöglich ist. Aber nicht so sehr auf die Gehirnmasse kommt es an; wichtiger sind die Höhlen des Gehirns. In ihnen wird das *πνεῦμα ψυχικόν* bereitet, das erste, Bewegung und Empfindung vermittelnde Organ der Seele. Da die Hirnnerven aus dem Kleinhirn oder der medulla spinalis entspringen, ist im Kleinhirn ein besonders großer, das Pneuma den Nerven austeilender Ventrikel nötig. Ihm selbst fließt das Pneuma durch einen Gang[34] aus dem Vorderhirn zu. Um dieses Ganges willen nun habe die Natur die beiden vorderen Ventrikel zu einer gemeinsamen Höhle vereinigt, die man vierten oder dritten Ventrikel nennen könne.

Woher stammt die Luft (= das Pneuma) in den Hirnhöhlen? Um die Behauptung des Erasistratos zu prüfen, dessen mechanistische Vorstellungen Galen wiederholt bekämpft, wonach die Luft mit den Arterien vom Herzen zum Gehirn aufsteige, unterbindet Galen bei einem Tier die Karotiden[35]. Es werden weder Bewegungs- noch Empfindungsausfälle beobachtet. Die Luft muß also auf anderem Weg ins Gehirn gelangen, d. h. — da sonst nichts zur Wahl steht — durch die Nase. (Eine Annahme, die sich bereits in ältesten hippokratischen Schriften findet und Galen, leidenschaftlichem Verehrer des „Vaters der Heilkunde", auch deswegen naheliegen mußte.) Und warum sollte das Gehirn, das durch seine „Sprößlinge", die Nerven, den Thorax bewegt, nicht auch sich selbst zu eigenem Vorteil[36] eine Atem-

---

[34] Das Öffnen und Schließen des Ganges und damit die Regulierung des Pneumadurchtritts geschieht durch den wurmartigen Fortsatz des Kleinhirns; vgl. III 678 ff. K.
Die Schilderung dieses Ganges trifft so wenig auf den Aquaeduct zu, daß mit einem Artefakt gerechnet werden muß.

[35] IV 502 f. K.

[36] Der Nutzen der Atmung besteht u. a. in der Abkühlung; z. B. empfiehlt es sich, wenn der Kopf von der Sonne ausgedörrt ist, den Duft kühler Rosen zu atmen,

bewegung verschaffen? Daß das Gehirn wirklich atmet, sieht man an Säuglingen, oder wenn ein Schädel aufgebohrt ist: er dehnt sich aus beim Einatmen und kontrahiert sich beim Ausatmen.

Dennoch spielen bei der Bildung des Seelengeistes auch Ausdünstungen aus den Arterien [37] eine Rolle. Vom Herzen in gerader Richtung zum Gehirn aufsteigend durchbohren sie den Schädel, ändern dann ihre Richtung und bilden zwischen Knochen und Dura um die den Schleim auffangende Drüse herum (= die Hypophyse) den mannigfach verschlungenen plexus reticularis (= *πλέγμα δικτυοειδές*). Sein Zweck ist die Pepsis, die Kochung des aus dem Herzen herangeführten Lebenspneumas. Erst wenn das Pneuma die vielen Windungen dieses Flechtwerks durchlaufen hat, ist es fertig gekocht, und nun wird es von den von unten in die vorderen Ventrikel eindringenden Arterien ausgedünstet. Von hinten oben heranziehend [38], bilden die Venen zusammen mit den Arterien das dem Chorion ähnliche Geflecht.

Betrachten wir etwas näher die Ausläufer der vorderen Ventrikel: Wenn man das Gehirn eines großen Tieres sofort nach dem Tod aufschneidet und bei guter Beleuchtung die Enden der seitlich nach unten ziehenden Apophysen der vorderen Ventrikel (= der Unterhörner) betrachtet, so sieht man ganz kleine Löcher, eines auf jeder Seite [39]. Es sind die oberen Öffnungen der *πόροι* in den Sehnerven, die Galen also für direkte Fortsätze der Unterhörner hält. Diese Gänge sind somit dazu da, das Pneuma von den Ventrikeln her den Augen zuzuführen. Daß das so ist, lehre auch exakte Beobachtung: Wenn man ein Auge schließt, wird die Pupille des anderen weiter. Also muß das gesamte Pneuma — um etwas anderes als das leicht bewegliche Pneuma kann es sich bei der Geschwindigkeit des Ablaufs nicht handeln — aus der wohl im Chiasma anzunehmenden Sammelstelle diesem einen funktionierenden Auge zugeströmt sein. Man nahm an, daß Tier und Mensch mit der Pupille sehen. Hier in dieser Augenpartie sammelt sich das „sehende" Pneuma an, das auf dem beschriebenen Weg aus den Ventrikeln nachströmt.

„Die vorderen Ventrikel des Gehirns verengen sich im Vorwärtsschreiten nach Art eines Kegels immer mehr, bis sie zum Anfang der Nase gelangen" [40]. Die bulbi olfactorii sind also bei Galen mit dampfartiger Luft gefüllte Ausläufer der vorderen Ventrikel. In ihnen findet die Geruchs-

---

[37] Der Versuch mit der Karotidenunterbindung zeigt nämlich (wahrscheinlich hat ihn Galen öfters wiederholt), daß das Tier nach längerer Zeit doch ermüdet: dann, wenn das Pneuma im plex. reticul. verbraucht ist. Vgl. V 154 f. K.

[38] Die mehr lufthaltigen Arterien müssen von unten, die dickeres Blut führenden Venen von oben kommen, da alles Leichte von Natur aus nach oben sich ausdünstet, das Schwerere nach unten strebt. Vgl. III 701 f. K.

[39] V 613 K.

[40] II 832 K.

wahrnehmung statt[41]. Wie kam Galen zu dieser Annahme? Wenn man einen Raum mit sehr starken Gerüchen füllt, wird man nichts wahrnehmen, es sei denn, man zieht Luft ein. Die Nase kann also nicht das Wahrnehmungsorgan sein; es muß tiefer im Körper liegen. Auch die anatomische Beschaffenheit der Nase mag als Beweis gelten: sie besteht aus Knochen und Knorpel und wird innen von einer Membran ausgekleidet, in der kleine Nerven laufen. Die Nerven sind zu klein, um als Geruchsnerven dienen zu können[42], und Knochen, Knorpel und Membran sind „erdig", fest-derb, also nicht leicht veränderlich und nicht geschickt zum Wahrnehmen[43] wie Gewebe mit flüssiger oder gasförmiger Konsistenz. Zudem muß das Wahrnehmungsorgan seinen Objekten entsprechen[44] — ὄργανον heißt ursprünglich Werkzeug, also nicht das Vitale (wie später), sondern eben das Werkzeug und materielle Hilfsmittel des spezifisch Lebendigen. Das *helle* Auge nimmt Licht und Farben wahr, das *luft*artige Ohr Töne und Klänge, und das Wahrnehmungsorgan der Gerüche müßte sein wie diese, d. h. *dampf*artig, zwischen feucht und luftartig. Was liegt näher, als an die zur Nase ziehenden Ventrikelausläufer zu denken? Zum Beweis dient die Beobachtung eines Patienten, der, um einen lang andauernden Katarrh zu kurieren, drei Tage lang ein Gemisch aus Schwarzkümmel und Öl durch die Nase eingezogen hatte. Am vierten Tag habe er die Luft noch heftiger angezogen und ein Beißen im Innern des Kopfes verspürt. Etwas von dem Gemisch muß also, folgert Galen, beim Einatmen in die vorderen Ventrikel gelangt sein und dort den Schmerz verursacht haben. Man müsse aus alledem folgern, daß die vorderen Ventrikel, genauer ihre Ausstülpungen zur Nase hin, die Geruchsorgane sind.

Alles, was sich in ihnen abspielt, kündet von der vollkommenen τέχνη der Natur. Beim Einatmen wird die lebensnotwendige Abkühlung des Gehirns gekoppelt mit der das Leben verschönenden Diagnosis der Gerüche. Das Ausatmen dient dem Abtransport der nicht mehr benötigten Luft, die andernfalls das Gehirn blähen und belasten würde, und zugleich der Reinigung vom „Schleim". Und, was uns vollends über die göttliche Weisheit

---

41 Vgl. II 857 ff. K. „Über das Riechorgan". dazu: J. Kollesch: Galens Schrift vom Riechorgan (Text, Übers. u. Komm.) Dissert. Halle 1961.

42 Der Wichtigkeit der Sinnesorgane entspricht die Dicke der Nerven. Am wichtigsten sind die Augen; dann folgen der Reihe nach: Gehör-, Geruchs-, Geschmacks- und Tastsinn. Die Willkürmuskeln haben dickere Nerven als die willkürlich nicht bewegte Muskulatur, usw.

43 s. o. S. 11 Fußn. 28.

44 Vgl. u. a. III 640 f. K. Wenn man will, eine Art Grundsatz, „similia similibus" findet sich zuerst bei Empedokles. Er begegnet uns noch bei Goethe: Zahme Xenien III, 724 f. „Wär' nicht das Auge sonnenhaft, die Sonne könnt' es nicht erblicken."

staunen läßt: Die zwei miteinander verknüpften Funktionen sind sich auch untereinander dienlich. Ohne den Impetus der Einatmungsluft würden die Gerüche im schwammartigen Knochen (= im Siebbein) festgehalten und „kondensiert“ [45], und ohne den Antrieb der Ausatmung würde der Schleim viel zu langsam abfließen; es käme — besonders nachts bei Rückenlage — viel schneller zur Apoplexie [46].

Woher stammt dieser „Schleim“, das phlegma, nach dem noch heute der Phlegmatiker benannt wird? Galen nimmt an, daß die Hirnsubstanz, wie die anderer spezifischer Gewebe, aus unter sich gleichartigen Elementarteilchen zusammengesetzt ist, den *ὁμοιομερῆ μόρια*. Dazwischen befänden sich feine, unsichtbare Lücken, *χῶραι* [47]. Daß es sie gibt, zeige beispielsweise die Knochensubstanz, in der man diese Zwischenräume sogar mit bloßem Auge sehr leicht erkenne. Diese Lücken sind nun aber auch notwendig für die Ernährung des Gehirns. Denn nur die von der gefäßetragenden Pia mater erreichten Partien können direkt aus dem Blut, mittels der für jedes Gewebe (nach Galen) spezifisch anziehenden Kraft, ihnen gemäßen Nährstoff erhalten [48]. Bestünden nicht die *χῶραι*, so würde die übrige (makroskopisch!) nicht von Gefäßen durchzogene Hirnsubstanz ohne Nahrung bleiben [49].

Nun ist aber die eigentliche Ernährung des Gewebes, wobei die erwähnte Nährflüssigkeit zu Hirnsubstanz assimiliert wird, ohne Abscheidung, damit ohne Abfallstoffe, ohne *περιττώματα* nicht möglich [50]. Das gilt für alle Assimilationsprozesse im Organismus, so z. B. auch für die Verdauung im Magen. Das Abscheidungsprodukt aber, das dann via Hirnventrikel abgeleitet wird, ist der Schleim.

Er kann auf mehreren Wegen aus dem Körper entfernt werden. Einmal sammelt er sich, über das „Becken“, das Infundibulum, in der Hypophyse an. Von dort erreicht er durch das schwammartig gebaute Keilbein, durch das er „durchgeseiht“ wird, den Rachen. Durch die Siebbeinlöcher gelangt eine weitere Partie in die Nase. Auch in den Meningen wären möglicherweise feine Öffnungen zu diesem Zweck angebracht. Endlich werden, als Notausgang sozusagen, Ohren, Schädelnähte und vielleicht auch die Augenhöhlen erwähnt [51].

---

[45] III 654 K.

[46] Die Ursache der Apoplexie — wie der Ohnmacht (*κάρος*) und der Epilepsie — ist Verstopfung des Gehirns durch Schleim. Vgl. VIII 232 K.

[47] XV, 253.

[48] I, 568.

[49] XV, 254.

[50] II 719.

[51] III 648 ff., 687, 693.

5. Beurteilung der galenischen Teleologie

Diese Beispiele mögen genügen. Sie sollten ein kleines Gebiet der Physiologie beispielhaft beleuchten und auf Wege und Art des Forschens aufmerksam machen. Sie zeigen deutlich das völlige Durchdrungensein der Physiologie mit teleologischem Denken. Der Nutzen eines Organs kann nicht unterschieden werden von seiner Funktion, seiner Tätigkeit. Wie aber wollen wir zu dieser Teleologie Stellung beziehen?

Nehmen wir — um bei der Hirnphysiologie zu bleiben — z. B. an, Galen hätte sich bei der Erforschung des Riechorgans nicht vom Grundsatz „similia similibus" leiten lassen, hätte also nichts Dampfartiges gesucht. Vielleicht hätte er dann erkannt, daß die bulbi olfactorii nichts mit den Ventrikeln gemein haben. Oder er hätte — vielleicht — die fila olfactoria gesehen, wenn er nicht der Hypothese Raum gegeben hätte, der Wichtigkeit eines Sinnesorgans entspräche die Dicke seiner Nerven. Denn „wie sollte er dort kleine Nerven finden, wo er große suchte!" [52]. Vielleicht auch hätte er die arteria centralis des nervus opticus als Arterie erkannt, wenn nicht dieser Poros so trefflich die Theorie bestätigt hätte, das Pneuma ströme den Organen durch die Nerven zu.

Wir wollen nicht fortfahren, um nicht zu sehr ins Spekulieren zu geraten. So viel aber ist klar, daß mancher Fehler in der Anatomie des Galen durch seine teleologische Einstellung zustande kam. Ja man darf wohl behaupten, daß ihn diese Einstellung um Ergebnisse gebracht hat, die er sonst hätte erreichen können.

Aber darf man ihm, wie dies so oft geschieht, seine Teleologie zum Vorwurf machen? Teleologisches Denken ist eine Form der Spekulation, und die Spekulation steht damals wie heute der Empirie, der von der sinnlichen Wahrnehmung ausgehenden Erfahrung, vielfach entgegen; ebenso häufig ist sie „von Nutzen" als heuristischer Fingerzeig. — Wenn wir nun versuchen, Galen in seiner Zeit zu sehen — und nur dann werden wir ihn verstehen —, so zeigt sich, daß ihm dieser Dualismus zwischen Empirie und Spekulation nicht eigentlich bewußt war. Strenge Scheidung seiner Forschungsmethoden in empirische und dialektisch-spekulative lag ihm fern. Er hat auch nicht bewußt oder gar mutwillig die Medizin mit der Philosophie verknüpft, hat die Teleologie als Element der Medizin nicht gleichsam „erfunden" [53]; vielmehr war teleologisches Denken seit den Tagen des Hippokrates mehr oder weniger ausgeprägt ärztliche Tradition. Und die Medizin war in seiner Zeit eben aufs engste mit der Philosophie verknüpft [54]. Die philosophische Erziehung Galens und seine ganze Veranlagung festigten nur diese für die damalige Zeit natürliche Verknüpfung. Wenn daher Galen die *φαινόμενα*,

[52] J. Kollesch a.a.O. S. 90 f.
[53] G. Sarton a.a.O. S. 59: „. . . yet he created a scientific doctrine, teleology . . ."
[54] s. o. S. 7.

die Beobachtungen und Funde aus seinen anatomischen, vivisektorischen und experimentellen Untersuchungen erklärt und bestätigt sah durch philosophisch-teleologische Prinzipien, so galt ihm das als durchaus wissenschaftlicher Beweis.

Und war es später anders? Bedeutet Wissenschaft nicht zu allen Zeiten: in Einklang bringen von Beobachtungen, anschaulichen wie experimentell gewonnenen, mit der aus allen bisherigen Erkenntnissen abgeleiteten Theorie? Noch Kepler hält Mathematik und Teleologie für astronomische Untersuchungsmethoden gleichen Ranges und praktiziert beide in inniger Verflechtung.

Folglich müßte sich unsere Aufmerksamkeit auf die Frage konzentrieren, warum Galen und seiner Zeit manche Lehre, die uns heute absurd erscheint (wie die Pneuma- und Säftelehre), so evident und wahr vor Augen stand. Bedenken wir vor allem, wie sehr es an vielen der uns gebräuchlichen Hilfsmittel für exakte wissenschaftliche Beobachtung fehlte, so daß man, wie immer und überall, gezwungen war, Spekulation einspringen zu lassen, wo Empirie nicht zu Gebote stand.

Die teleologische Tendenz galenischer Schriften scheint nicht zuletzt, wie bereits angedeutet, mit seiner Religiosität in Zusammenhang zu stehen. So mag sie für ihn nicht zuletzt Mittel und Weg zur Interpretation seiner Theologie gewesen sein.

Daß er jedenfalls immer dann, wenn es allein auf exaktes Beobachten ankommt, insbesondere in der Anatomie, seinem Drang zur Teleologie Beschränkung auferlegte, hat Max Simon überzeugend dargestellt [55].

Alles in allem mag man also sagen, daß der Hang zur Teleologie die Forschungen Galens beeinträchtigt habe, ganz abgesehen davon, daß er sich verhängnisvoll auf seine experimentierunlustigen Nachfolger auswirken mußte. Aber ein Vorwurf, aus heutiger Sicht, erscheint vermessen, unhistorisch, und das heißt dilettantisch.

Und doch stört uns etwas an der Teleologie des Galen, will uns trotz allem nicht gefallen: die überheblich wirkende Art, wie er sie vorbringt. Es gibt kein noch so kleines Glied im menschlichen Organismus, dessen Nutzen er nicht auf die Spur käme, er vermag selbst die kompliziertesten Gedankengänge des Schöpfers mit absoluter Sicherheit nachzuvollziehen. Arroganz erklingt zwischen den Zeilen, Eigenlob, daß der Leser ohne diesen göttergleichen Gelehrten nie in den Genuß echter Erkenntnis gelangen würde! Vielleicht hat dieser etwas peinliche Eindruck bei der negativen Beurteilung der galenischen Teleologie einst wie jetzt bisweilen den Ausschlag gegeben. Etwas Kleinliches, Geheimrätliches, Allwissendes, Egozentrisches ist nicht zu leugnen.

---

[55] M. Simon: Sieben Bücher Anatomie des Galen. Leipzig 1906, 2. Bd., S. XVII.

II.

Teleologie bei Vesal

Andreas Vesal ist bekannt als Begründer der modernen Anatomie, dem es durch exakte Beobachtung und systematisches Vorgehen gelang, die Autorität Galens zu stürzen. Daß aber auch dieser Mann der Teleologie zugewendet war, wird meist viel zu wenig beachtet.

1. Vesals Leben

Andreas Vesal wurde in der Silvesternacht 1514/15 in Brüssel als Sohn eines Hofapothekers geboren. Schon früh zeigte sich sein anatomisches Interesse; bald war er fest entschlossen, die Anatomie zu erlernen [1]. Nach Absolvierung des Gymnasiums in Löwen hörte er von 1533—36 in Paris medizinische Vorlesungen bei J. Winther v. Andernach und Jacobus Sylvius (Jaques Dubois). Nach kurzem Aufenthalt in Löwen — er war 1536 von Paris dahin zurückgekehrt — brach er nach Italien auf, dem klassischen Land der Anatomie. Am 6. Dezember 1537, einen Tag nach seiner Promotion, wurde er in Padua zum Professor für Chirurgie und Anatomie ernannt.

Mit dem Einsatz seiner ganzen Kraft widmete sich Vesal in den nun folgenden Jahren der Reform des anatomischen Unterrichts. Er führte öffentliche Sektionen mit eigener Hand aus, was damals nicht üblich war, demonstrierte und erläuterte selbst an der Leiche und riß die Studenten begeistert mit. Gründlich vergleichend-anatomische Untersuchungen ließen ihn auf viele Fehler der galenischen Anatomie stoßen. Als er erkannte, daß Galen nur Tieranatomie [2] beschrieben hatte, versuchte er, sich ganz von ihm zu lösen, und er beschloß, die gesamte Anatomie des Menschen in einem eigenen großen Werk niederzuschreiben. Im Juni 1543 erschien seine Fabrica — „De humani corporis fabrica libri septem" — im Verlag des Oporinus in Basel.

Mit 28 Jahren stand Vesal damals auf der Höhe seines Lebens. Was ihn dazu bestimmt hat, sich in der Folgezeit fast ganz von der Anatomie zurückzuziehen, wird wohl immer im Dunkel bleiben [3]. Er wurde Leibarzt Karls V. und trat nach dessen Rücktritt in die Dienste Philipps II. Im Jahre

---

[1] Fab. 1543 I, 15 p. 63: „Anatomes discendae a puero, prorsus obfirmato animo . . ."

[2] Fab. 1543 Praefatio 3: „. . . nunquam ipsum resecuisse corpus humanum . . ." Wird heute wieder in Frage gestellt. Vgl. Ch. Singer: Galen: On anatomical procedures. Wellcome hist. med. Mus. London 1956 p. XXI ff.

[3] Interessant, aber wohl etwas gewagt, ist die Erklärung G. Zilboorgs: Vesal sei, nachdem sein Ehrgeiz, die „Fabrica" zu veröffentlichen, erfüllt war, einer Depression verfallen, was ganz zum Bild der „schizoiden Persönlichkeit", als die Zilboorg Vesal sieht, passe. G. Zilboorg, New York: Andreas Vesalius. Psycholog. Streiflichter. Schweiz. Med. Wschr. 80. Jg. 1950, 234—238.

1564 fuhr er über Italien, wo er in Venedig Aufenthalt machte, ins Heilige Land. Er starb auf der Rückfahrt auf der griechischen Insel Zante.

Wir können über die Hintergründe dieser Pilgerfahrt nur Vermutungen anstellen. Am glaubwürdigsten klingt die Deutung O'Malleys [4]: Vesal habe sich in der Atmosphäre des spanischen Hofes nie recht wohlgefühlt, er habe zurückgestrebt nach Padua, wo der anatomische Lehrstuhl inzwischen auf Gabriele Falloppio übergegangen war. Der Tod Falloppios 1562 sei endlich der Anstoß für Vesal gewesen, den Hof in Madrid zu verlassen, um — so begründete er seinen Abschied nach dieser Vermutung offiziell — in Erfüllung eines Gelübdes eine Pilgerfahrt zu unternehmen. Der Senat von Venedig war damals zuständig für alle Angelegenheiten der Universität Padua. Mag sein, daß Vesal also auf Wiederberufung hoffte, als er sich in Venedig einschiffte.

2. Ursprung der Teleologie Vesals

Das Bild des großen Anatomen, wie es von dem Baseler Pathologen Moritz Roth in der klassischen Biographie „Andreas Vesalius Bruxellensis" entworfen wurde, hat auf Grund neuerer Forschungen einige Korrekturen erfahren. Vesal steht nicht mehr in einsamer Größe am Beginn der modernen Anatomie; vor ihm und mit ihm gab es andere — Charles Estienne, Berengario de Capri u. a. —, die sich auf ähnlichen Wegen befanden. — Vesal war ein klarer Denker, „selbstbewußt, sicher, aber auch reizbar und voller Temperamentsausbrüche" [5]. Doch er war kein Philosoph, kein philosophischer Kopf. Wohl gehörte am Pädagogium Castri in Löwen neben den alten Sprachen Philosophie zu den Hauptfächern, aber nach eigenem Zeugnis [6] interessierten Vesal auch beim Studium des Albertus Magnus oder Michael Scotus vor allem die biologischen Schriften. Er wollte den Bau des menschlichen Körpers mit eigener Hand und im alleinigen Vertrauen auf seine Augen erforschen. Das dem Arztphilosophen aus Pergamon so natürliche und selbstverständliche Spekulieren war für ihn, so scheint es, zweitrangig. Galen hielt scharfsinniges Aufspüren der causae finales für eine überaus fruchtbare biologische Methode, in der alle physiologischen Studien kulminieren. Vesal sind Zweckursachen zwar genau so selbstverständlich zur Erklärung vitaler Phänomene, aber er mißtraut dem Erkenntniswort allzu glatter teleologischer Einfälle.

---

[4] C. D. O'Malley: Andreas Vesalius' pilgrimage. Isis. An internat. review of hist., science and civilis. Cambridge. Mass. vol. 45, 1954 N. 141 S. 138—144.

[5] So interpretiert G. Rath den Charakter Vesals aus einem 1959 publizierten Augenzeugenbericht eines deutschen Medizinstudenten. G. Rath: Andreas Vesal im Lichte neuer Forschungen. Deutsche Md. Wschr. 87. Jg. 2. Halbj. 1962, S. 2160.

[6] Fab. 1543 V, 15 p. 531.

Vesal hat die galenische Teleologie, nicht nur die teleologische Denkweise im allgemeinen, sondern auch deren Anwendung auf die Glieder und Organe des menschlichen Körpers — man kann fast sagen wörtlich — übernommen. Er verehrte und bewunderte Galen aufrichtig. Wir dürfen den oft wiederkehrenden Ehrentitel „princeps medicinae" durchaus wörtlich nehmen. Er wollte an Galens Werken nur korrigieren, was exakter anatomischer Beobachtung widersprach, alles andere jedoch, zumal die Psychologie, erhalten. Er mußte infolgedessen mit der Physiologie notwendigerweise auch die Teleologie übernehmen. Schließlich, und das könnte ein Hauptgrund gewesen sein, blieb dem Katholiken Vesal, für den es ratsam war, jeden Anschein von Ketzerei oder Gottlosigkeit von sich abzuwenden [7], gar nichts anderes übrig, als die Lehre Galens vom weisen, voraussehenden Schöpfer als seine eigene zu vertreten. Galens Demiurg ist damals wohl mehr oder weniger selbstverständlich als der christliche Weltenschöpfer interpretiert worden. Er galt — so mag man es sich vorstellen — gleichsam als wissenschaftliche Stütze der christlichen Dogmatik.

3. Vesals Handhabung der Teleologie an Beispielen aus der Hirnanatomie

Wir wollen jetzt an Beispielen sehen, in welcher Weise Vesal die Teleologie in seine Forschungsmethode eingebaut hat.

Für ihn war entscheidend, was sorgfältige und systematische Zergliederung als anatomischen Befund ergab. Aber wo er auf Unstimmigkeiten mit dem bisher Überlieferten stieß, begnügte er sich nicht mit bloßer Feststellung des neuen Befundes, sondern war bemüht, ihn nun auch funktionell in die noch ganz im Sinne Galens konzipierte Physiologie einzugliedern. Morphologie um ihrer selbst willen, oder anders ausgedrückt: jene uns selbstverständlich gewordene Skepsis, daß gute makroskopische Erfassung der Struktur nicht ohne weiteres die Funktionsweise erklären kann, — solche Zweifel kannte Vesal höchstens in Ausnahmefällen als berechtigt an. Wenn ein Organ seiner Überzeugung nach auf Grund der anatomischen Gegebenheiten nicht in der Lage war, den ihm von Galen zugedachten Zweck zu erfüllen, wies er z. B. nach, daß sich eben ein anderes Organ viel besser dazu eigne. Oder aber er zeigt — ein anderes Beispiel —, daß seine eigenen Ergebnisse viel eher einen reibungslosen Ablauf bestimmter Funktionen, etwa des Gehirns, garantieren, so daß Galen folglich an manchen Stellen die Schöpfungstat Gottes sozusagen falsch interpretiert habe. Eine Änderung der Darstellung Galens käme daher in manchen Fällen der göttlichen Absicht näher, wolle Gottes Weisheit also auf keinen Fall in Frage stellen. So ist Vesal erfüllt von dem Glauben seiner Zeit, daß deus natura ist. Das

[7] M. Roth: Andreas Vesalius Bruxellensis. Berlin 1892 S. 75. Vgl. dazu: Fab. 1543 VI, 15 p. 594.

heißt, es ist die Zielstrebigkeit, die Zweckmäßigkeit der Natur, in der sich Gottes weise Voraussicht menschlicher Vernunft offenbart.

Wo Vesal durch schärferes Beobachten foramina, ductus oder canales entdeckt hat, die Galen nicht gekannt hatte, suchte er für sie einen „usus". Wo sich jedoch der anatomische Befund nicht in Einklang bringen ließ mit dem zu fordernden Zweck, sprachen für ihn die morphologischen Tatsachen eine stärkere Sprache. Vesal sieht in einem solchen Fall ein intensiverer funktionell-morphologischer Untersuchung bedürftiges Problem.

Nun zu den Beispielen! Vesal beschäftigt sich mit dem Gehirn vor allem im siebten Buch seiner Fabrica. Im dritten Buch wird, bei den Gefäßen, die Blutversorgung des Gehirns abgehandelt. Das vierte Buch, über das Nervensystem, enthält Angaben über die Hirnnerven, die medulla oblongata usw.

Bei der Darstellung der galenischen Hirnanatomie wurde oben der plexus reticularis zwischen Keilbein und dura mater kurz erwähnt. Vesal stellte fest, daß dieser schon von Herophilos (?) beschriebene Plexus bei Tieren, vor allem bei Rindern, vorkomme, aber nicht beim Menschen. Abgesehen davon, daß er so, wie Galen ihn beschrieben hatte, nicht beschaffen sein könnte — auch wenn es ihn gäbe —, weil die arteriae soporales (= die Karotiden) verschiedene Äste zur dura mater, zu Augen und Nase abgeben, so daß die das Geflecht verlassenden Gefäße nicht gleich weit sein könnten wie die eintretenden (so aber müßte es nach Galen sein). Abgesehen davon ist der ganze Plexus überflüssig, meint Vesal, weil die Kochung der vom Herzen aufsteigenden Materie bereits in dem Gang stattfinden kann, der in langem Lauf, schräg von hinten nach innen und vorne ziehend, den Knochen durchbohre. Galen kannte den canalis caroticus noch nicht; nach ihm betraten die Karotiden die Schädelhöhle durch das Loch des dritten Hirnnerven (= das foramen ovale).

Nach Galen sind die vorderen drei Ventrikel von der dünnen Hirnhaut ausgekleidet. Der vierte Ventrikel bedurfte der härteren Substanz des Kleinhirns wegen keiner Stütze; er würde auch ohne auskleidende Hülle nicht in sich zusammenfallen. Vesal erkannte nun, daß von einer Haut nach Art des Peritoneum oder der die Rippen umhüllenden Membran nirgends die Rede sein könne. Sicher habe Galen seine großen Vorgänger Herophilos, Marinus, Lykos usw. in diesem Punkte nicht richtig verstanden. Diese berühmten „dissectionis professores" hätten vermutlich nur von den die Gefäße stützenden Fortsätzen der tenuis membrana gesprochen. Derartige Fortsätze seien natürlich im vierten Ventrikel nicht vorhanden, weil dieser Ventrikel keinen plexus chorioides enthalte, zu dessen Bildung Gefäße nötig wären. — Es gibt also keine tenuis membrana in den Hirnventrikeln: Galen hat sich geirrt. Aber es kann auch gar keine die Höhlenwand auskleidende Membran geben, weil sie nur hinderlich wäre für die umgebende

Hirnsubstanz, die dann nicht mehr so gut die den Ventrikeln angelieferten Substanzen in spiritus animalis verwandeln könnte [8].

Entschieden wendet sich Vesal gegen die zu seiner Zeit geltende Lehre von der Funktion der Hirnventrikel. Das sensorium commune, wo alle Sinnesempfindungen zentral „integriert" werden, Denken, Phantasie usw. sollten in jeweils verschiedenen Ventrikeln lokalisiert sein. Vesal erwähnt, daß während seiner Studienzeit in Löwen zur Illustration dieser Verhältnisse die bekannte, oft reproduzierte Abbildung aus der Margarita philosophica des Freiburger Karthäusers Gregor Reisch [9] benutzt wurde. Galen kennt eine solche Lokalisation nicht. Sie ist im vierten Jahrhundert entstanden, wahrscheinlich aber unter Benutzung von Angaben Galens, die dementsprechend — rein spekulativ, im Gegensatz zu Galens klinischen und tierexperimentellen Befunden — uminterpretiert worden sind. Möglicherweise ist diese Theorie ungefähr gleichzeitig im Osten wie im Westen der spätantiken Mittelmeerwelt entstanden. Sie läßt sich bis Nemesius, den Arzt Poseidonios und — am bekanntesten — Augustin zurückführen. Für Vesal, der mit größter Sorgfalt Galens Angaben überprüfte, muß klar gewesen sein, daß Galen diese früheste zerebrale Lokalisationslehre nicht vertritt.

Vesals Hirnanatomie ist, verglichen mit seinen sonstigen morphologischen Leistungen, alles in allem enttäuschend. Man muß sich dabei aber vor Augen halten, daß die Lehre von den spiritus bis Ende des achtzehnten Jahrhunderts, trotz mancher Zweifel, Geltung behielt. Wege und Behälter dieser gasförmigen Stoffe waren, was anatomisch am Gehirn in erster Linie interessierte. Zwar schwankt Vesal hinsichtlich der spiritus und der spiritus-Wege, und Constanzo Varolio (1543—1575) vermutete sogar, daß die Ventrikel lediglich überflüssige Gehirnflüssigkeit sammeln. Doch braucht man nur nachzulesen, was Vesal über die Funktion der Ventrikel sagt, um die

---

[8] Fab. 1543 VII, 6 p. 635 f.

[9] s. Schulte, S. 47. Dies Bild mit den drei birnenförmig hintereinanderliegenden Ventrikeln von Reisch wurde wiederholt reproduziert, z. B. von Singer, Vesalius on the brain, S. 139. Poseidoniusfragmente s. Lewy, A., Janus 3, 169 ff., 1848. Die Kugelform der Ventrikel auf diesen alten Abbildungen beruht nicht nur auf Unbeholfenheit. Man nahm, nach Galen, an, daß das Gehirn atmet, sich daher in vivo ähnlich wie die Lungen bei der Einatmung aufbläht. Tatsächlich besteht ja auch die von Galen am eröffneten Schädel beobachtete atemsynchrone Bewegung des Gehirns.
Zur Lokalisationslehre s. W. Sudhoff, Leyacker, Magoun. Wir wundern uns heute ferner, daß der erste Ventrikel unpaarig gezeichnet wurde. Das heißt aber nicht, daß man nicht wußte, daß es zwei Seitenventrikel gibt, was ja auch Galen ausdrücklich so beschreibt. Die übliche Abbildung, seit dem 14. Jahrhundert bis zu Vesal, zeigt das Ventrikelsystem in der Sagittalebene, den Kopf des Menschen nach rechts geneigt. W. Sudhoff weist darauf hin, daß sich die Zeichner während Jahrhunderten geradezu pedantisch an die jeweilige Vorlage gehalten haben müssen.

fortdauernde Evidenz der spiritus-animalis-Theorie zu erkennen [10]. Übrigens war Vesal nicht der erste, der an Galens Hirnanatomie Kritik geübt hat. Schon Berengarius von Carpi (1460?—1530?) hatte z. B. 1521 mitgeteilt, daß das Gefäßnetz an der Hirnbasis, das rete mirabile, beim Menschen nicht zu finden ist [11].

Schauen wir uns an, wie Vesal zu den Riechorganen Galens Stellung bezieht! Die umständliche, oft unklare Ausdrucksweise Galens mag der Grund dafür sein, daß Vesal sowohl bei der Beschreibung der vorderen Enden der Seitenventrikel als auch der Enden der „nach Art eines Hornes nach vorne und unten sich umbiegenden Fortsätze" (= der Unterhörner) ausdrücklich betont, daß sie weder die Riechorgane noch die Sehnerven aus sich hervorgehen ließen. Die olfactus organa entspringen an der Basis des Gehirns; sie enthalten keine Kanäle und sind beim Menschen auch nicht dick genug, um für den Durchtritt von Schleim geeignete Gänge beherbergen zu können. Der Schleim, der bei der gravedo (= Schnupfen) in die Nase herabtropft, könnte ja vielleicht der vorderen Region des corpus callosum entstammen, von wo er herabfließend in die in den Knochen eingegrabenen sinus der Riechorgane gelangte und von da durch die Löcher der dura membrana und die gewundenen Gänge des Siebbeins in die Nase. Auf die nähere Beschaffenheit der Riechorgane geht Vesal nicht ein; es heißt nur, daß der spiritus animalis durch sie zur Nase ströme.

Die *πόροι* in den Sehnerven hat Vesal nicht gefunden, obwohl er sie an noch lebenden Tieren suchte und einmal bei einem Mann kurz nach der Enthauptung, dessen Haupt noch warm gewesen sei und dessen Gehirn er — wohl nach einer Methode Galens — eifrig mit warmem Wasser warmgehalten habe [12]. Die Frage, wie der spiritus animalis ins Auge gelange, berührt Vesal nicht.

Es sei lächerlich, was Galen über die schwammartige Beschaffenheit der Schädelbasis erfinde: Der von der schleimauffangenden Drüse (= der Hypophyse) weitergeleitete Hirnschleim werde — und das sei besser für ihn — in langem Verzug durch die nach Art eines Schwammes gebildeten cavernulae im Keilbein nach unten zum Rachen hin durchgeseiht. Vesal findet, daß die Oberfläche des Keilbeins glatt ist; der Schleim fließt bei ihm ohne langes Verweilen in gerader Richtung durch die großen, für Nerven und Gefäße in den Knochen gemeißelten Foramina zum Rachen. „Ich möchte lieber, daß du dies aus der Konstruktion des Keilbeins und der Klebrigkeit des abfließenden Humors beurteilst und sorgfältig erwägst, als daß du mich,

---

[10] Zu Vesals Ansichten hinsichtlich der spiritus s. O'Malley 1961, S. 35 ff... Berengarius ibid., S. 32.
Vesal über die Ventrikelfunktion s. Fab. 1543, S. 636.

[11] s. Belloni 1958, O'Malley 1961.

[12] Fab. 1543 IV, 4 p. 324.

auf Grund oberflächlicher Beschäftigung mit der Sache selbst und allein dem Urteil der Autoren ergeben, der Gottlosigkeit beschuldigst ... nicht bedenkend, wie gar wenig vorhersehend Gott gewesen wäre, hätte er den Knochen so geschaffen, wie jene dichten, welcher doch hier den Knochen kontinuierlich erschaffen hat, damit ihm der Schleim nicht beschwerlich falle ..." [13]

4. Beurteilung der Teleologie Vesals

War es nur Bequemlichkeit, die Scheu, mit Traditionen da zu brechen, wo nichts Besseres an ihre Stelle zu setzen war, nur kluges Auf-der-Hut-sein vor den „sanctissimae verissimaeque nostrae religionis censores" [14], die Vesals Hinwendung zur Teleologie erklären? Spielt nicht auch eigene Überzeugung eine Rolle? Wer in der Fabrica liest, wird merken, daß Vesal ganz hinter dem stand, was er sagte, und ehrlich zugab, was ihm zweifelhaft erschien. Er stand — das glauben wir sagen zu können — auch ganz hinter seiner Teleologie, d. h. er hat die von Galen übernommene Denkweise zu seiner eigenen gemacht. Der Akzent in seiner Forschungsarbeit lag gewiß auf der morphologischen Methode; aber auch die Teleologie war ein ihm eigenes Instrument, das er geschickt da ansetzte, wo er es für angebracht hielt [15].

Es konnte ja auch gar nicht anders sein. Wer in der Biologie Funktion allein aus Form erklären will, wird zwangsläufig zu Zweckmäßigkeit, zur Teleologie Zuflucht nehmen müssen. Elze hat in einer Studie über den anatomischen Gedanken die Folgen aller Einseitigkeit in der Morphologie geschildert. Und vergessen wir vor allem nicht: Anatomie ist zu jener Zeit stets funktionelle Anatomie, Morphologie und Physiologie haben sich methodisch, und dann auch als verschiedene Disziplinen, erst sehr viel später voneinander getrennt.

---

[13] Fab. 1543 VII, 11 p. 641. Schulte beschäftigt sich S. 43 ff. mit den aus dem Gehirn abführenden pituita-Wegen.

[14] Fab. 1543 VI, 15 p. 594.

[15] Mehr kann man unserer Meinung nach nicht zur Teleologie Vesals sagen. Vgl. dazu Ch. Singer: A short history of anatomy. New York 1957 S. 116: Vesal habe die Teleologie Galens verwandelt „into something higher, nobler, more worthy of labour".

III.

Teleologie bei Galen und Vesal

Worin besteht, zusammengefaßt, der Unterschied zwischen der Teleologie Galens und Vesals? Man kann sich das methodische Vorgehen der zwei Ärzte vielleicht, stark vereinfacht, mit zwei Kreisen veranschaulichen, die durch wechselseitige Beziehung den Dualismus zwischen Empirie und Spekulation zum Ausdruck bringen. Der eine Kreis symbolisiere das Auffinden eines Tatbestands mit empirischen Methoden, der andere seine Deutung nach teleologischen Gesichtspunkten.

Bei Galen überschneiden sich diese Kreise weitgehend, d. h. seine Teleologie beeinflußt — bald mehr, bald weniger — die Auffindung und Beurteilung der verschiedenen Organe und Körperteile. Vesal trennt die beiden Kreise in den meisten Fällen [1]. Anders ausgedrückt: er sieht, so scheint es, schärfer, daß er mit zwei ganz verschiedenen Methoden zu tun hat, in ihrem Wert und in ihrem Wesen nicht miteinander zu vergleichen. Er läßt die teleologische Deutung erst dann einsetzen, wenn die Strukturen auf das sorgfältigste erfaßt worden sind, und er wendet sie mitunter nicht ohne Skepsis an.

Diese unterschiedliche Auswirkung der gleichen Denkweisen sahen wir bedingt durch Veranlagung und Charakter, vor allem aber bedingt durch die Zeit, in die jeder von ihnen hineingestellt war: Galen in die ausgehende Antike, in die Zeit enger Verknüpfung von Philosophie und Medizin, in der die empirische Methode noch zu sehr in den Kinderschuhen steckte, um das philosophische Spekulieren in der Naturforschung hintanstellen zu können, — Vesal in die erste Hälfte des sechzehnten Jahrhunderts, Beginn einer neuen Zeit, in der die Naturwissenschaften mächtig zum Durchbruch drängten, und die Lehre von den primären und sekundären Sinnesqualitäten bereits, in Vorstufen, das naive antike Zutrauen in die Naturtreue von Wahrnehmung und Denken erschüttert hatte.

Für Galen war die vor allem aus der aristotelischen Philosophie übernommene Teleologie eine legitime naturwissenschaftliche Methode ersten Ranges, der er in allen seinen Werken als der Arztphilosoph, der er war, selbstverständlichen Ausdruck verlieh. Der „unphilosophische" Vesal handhabte dieses Instrument, das wohl noch heute für viele Leser einen Hauptreiz beim Studium der „Fabrica" bildet, mit größerer Vorsicht.

Vielleicht mag der Teleologe Vesal manchen modernen Naturforscher nachdenklich stimmen. Es ist stiller geworden um den Positivismus und Materialismus des vergangenen Jahrhunderts, der nach der Niederlage der

[1] Eine scharfe Trennung in allen Fällen dürfen wir nicht erwarten; dazu war Vesal noch zu tief dem galenischen Gedankensystem verhaftet.

Schellingschen Naturphilosophie so große Triumphe gefeiert hatte. Der Strom teleologischen Denkens, der seit den Tagen Platons und Aristoteles' durch die Jahrhunderte fließt, kann, so scheint es, nicht zum Versiegen gebracht werden — Teleologie in weitem Sinne gemeint: Denken in sinnvollzielgerichteten Zusammenhängen. Man denke, von Psychologie und Verhaltensforschung ganz abgesehen, nur an die enzymatisch gesteuerten biochemischen Prozesse.

Man muß in diesem Zusammenhang ferner bedenken, daß Physiologie und Physik von jeher eng miteinander verbunden waren. Wissenschaftliche Medizin war stets — nicht erst seit den letzten 120 Jahren — *naturwissenschaftliche* Medizin. D. h. sie bediente sich der naturwissenschaftlichen, insbesondere der physikalischen Methoden ihrer Zeit. Galens Werke standen nun aber in guter, für den Hochschulunterricht brauchbarer lateinischer Übersetzung erst sehr spät, im Jahrhundert Vesals, zur Verfügung (Thomas Linacre 1460?—1524). Damals war jedoch längst eine neue, den Lehren Galens und seiner Zeit fremde Physik, Dynamik, entwickelt worden. Diese moderne Bewegungslehre beschäftigte alle Gebildeten, zumal in Italien. Kein Wissenschaftler konnte folglich Galens Methodik, wie sie z. B. in seinen Ansichten über die bewegenden Kräfte des Organismus zum Ausdruck kommt, ohne Skrupel übernehmen. Skepsis gegenüber manchen Schlußfolgerungen seiner Physiologie, damit aber auch vielen teleologischen Lehrmeinungen, war unvermeidlich. v. Brunn hat gezeigt, wie stark solche aus der Physik Galens und seiner Epoche resultierenden Unstimmigkeiten auch noch im darauffolgenden Jahrhundert z. B. Kritik und experimentelle Überprüfung der Motorik der Blutbewegung angeregt und damit die Entdeckung des Blutkreislaufes zum wesentlichen Teil ausgelöst haben. So ist es gut zu begreifen, daß Vesal der — vielleicht darf man es so nennen — naive Schwung fehlt, mit dem Galen, ganz und gar von der Richtigkeit seiner Methodik überzeugt, die Funktionen des Organismus aus Beobachtung und Experiment erklärt hatte. Dennoch sind beide, wie auch diese Studie zeigen sollte, von der Finalität, von der Zweckmäßigkeit und Zwecktätigkeit der Verrichtungen lebendiger Körper vollkommen überzeugt.

Nicht vergessen werden darf schließlich, daß der Begriff der Finalität, der Zweckmäßigkeit, verschiedene Bedeutung haben und in verschiedenem Sinne verwendet werden kann.

Der Zweckbegriff ist ein Fremdling in der Naturwissenschaft, sagt Kant in seiner Kritik der Urteilskraft. Und doch sei Leben rein mechanisch nicht zu erklären. Die Physiologie komme ohne Teleologie nicht aus. Aber Finalität dürfe lediglich als heuristisches Prinzip verwendet werden. Feststellung von Zweckmäßigkeit sei keine Erkenntnis. Bei solchen Deutungen könne der Biologe nicht stehenbleiben. Finalität habe in der Physiologie

nur Sinn, wenn mit ihrer Hilfe neue „mechanische" Zusammenhänge aufgefunden und dann mit mathematischer Methodik untersucht würden.

Die Literatur über den Zweckbegriff in der neueren Physiologie ist uferlos. Herausgegriffen sei Charles Richet (1850—1935), der 1913 für seine Arbeiten über die Anaphylaxie den Nobelpreis erhielt. Denn Richet hält an Galens Teleologie fest! In der Physiologie könne man nichts begreifen, wenn man nicht von der Annahme ausgehe, daß jede Funktion unserer Organe einen Zweck habe. Die alten Ideen Galens würden heute genau so gelten wie einst, schreibt Richet 1928 in seiner Autobiographie. In allen vitalen Prozessen sei die Absicht der Natur ersichtlich, den Lebewesen und ihren Organen ein Lebensoptimum und ein Resistenzmaximum zu geben. Deswegen müssen allerdings, meint Richet, die Lebewesen nicht unbedingt in frühen Erdperioden fix und fertig als zwecktätige Organismen *erschaffen* worden sein. Im Sinne von Lamarck und von Darwin scheine ihm diese Finalität vielmehr Produkt von Auslese und Vererbung zu sein. So hätten sich die Organismen erst im Laufe zahlreicher Generationen mehr und mehr den Existenzbedingungen ihrer Umwelt in erstaunlich zweckmäßig erscheinender Weise angepaßt.

Man muß sich dann aber fragen: Kannte Richet die Schriften Galens so wenig, daß er trotz dieser darwinistischen Umdeutung des alten Problems der Finalität ganz zum Pergamener hielt? 1913, im gleichen Jahr, in dem Richet den Nobelpreis erhielt, ist in Paris eine von ihm angeregte und betreute Dissertation erschienen, die sich mit unserem Thema, dem Begriff der Finalität bei Galen, beschäftigt. Guétrot, der Autor, unterscheidet darin philosophische und physiologische Finalität. Beschäftigt sich der Philosoph mit dem Begriff Finalität, so tut er es mit Methoden der Psychologie und der Logik; untersucht er causae finales im alten aristotelischen Sinne, so treibt er Metaphysik. Grundsätzlich anders der Physiologe! Spricht er von Zweckmäßigkeit, von sinnvoll-zielgerichteten Funktionsabläufen, so mag solch finale Betrachtung womöglich aus der Philosophie übernommen worden sein. Aber es kann sich hier in der Biologie nur um jeweils räumlich und zeitlich begrenzte Zusammenhänge handeln.

In diesem Sinne hält Richet zur Teleologie Galens. Eine konkrete Funktion, z. B. eines bestimmten Organs unter bestimmten Voraussetzungen, hat ihren „Sinn", d. h. sie läuft auf ein bestimmtes Ende hin zielgerichtet ab. Klare Erfassung dieses Elementes der (physiologischen) Teleologie gehe auf Leibniz zurück. Teleologie in der Physiologie beruhe außerdem auf einem von Aristoteles stammenden Grundsatz, wonach die Natur nichts vergebens tut.

Man kann es, nach Guétrot, auch anders ausdrücken: in der Philosophie gelte *absolute* Finalität, in einem abstrakten Sinne, ohne Varianten und Abweichungen. Das gesamte Weltgeschehen läuft einem unverrückbar fest-

liegenden Ziele zu. In der Physiologie gelte hingegen eine nur *relative* Finalität. Von ihr könne man lediglich in genau umgrenzten, jedoch von Fall zu Fall wechselnden Zusammenhängen sprechen; mannigfache Abweichungen des Ablaufs wären außerdem im jeweils untersuchten konkreten Problem selbstverständlich.

Galen habe *philosophische* Finalität, im genannten Sinne, unbesehen auf die Physiologie übertragen, die erwähnten Unterschiede nicht erfaßt. Daher die Starre, die naive Selbstsicherheit, der dogmatische Charakter seiner teleologischen Physiologie.

Ein Vergleich mit Aristoteles zeigt am besten, was Teleologie in der Physiologie leisten will. Das deutsche Wort „Zweckmäßigkeit" verleitet zu trivialer Auffassung: Hühner sind dazu da, um vom Menschen gebraten und verspeist zu werden, usw.. Aristoteles lehrte, daß sich Naturprozesse — er ging von der Biologie aus — stets in jeweils bestimmter stufenweiser Aufeinanderfolge auf ein konkretes Ziel hin entwickeln. Nach jahrhundertelangem Schwanken zwischen mechanistischer und vitalistischer Deutung der Lebensprozesse steht die heutige Medizin Aristoteles wieder nahe. Denn wir wissen nun, daß tatsächlich wohlgeordneter, zielgerichteter Ablauf fermentativ gesteuerter Prozesse Lebewesen entstehen und leben läßt [2].

[2] s. zu Aristoteles' Teleologie Peck, A. L., in der Einleitung zu: Aristotle, parts of animals. London, Cambridge/Mass. 1961, S. 11 ff.

Literaturverzeichnis

L. Belloni: Rete mirabile. Historische Einführung in: Pathophysiologia diencephalica. Wien 1958.

F. Brenner: Die Seelenlehre des Galenos. In: Primitiae Czernovicienses I. Festgabe 50. Versammlg. Dtsch. Philologen und Schulmänner in Graz 1909. Hrsg. v. I. Hilberg u. J. Jüthner. Czernowitz 1909, p. 65—86.

W. von Brunn: Kreislauffunktion in William Harveys Schriften. Berlin, Heidelberg, New York 1967.

H. Cushing: A bio-bibliography of Andreas Vesalius, New York 1943.

K. Deichgräber: Galen als Erforscher des menschl. Pulses. Berlin 1957.

P. Diepgen: Geschichte der Medizin. Bd. I, Berlin 1949.

C. Elze: Der anatomische Gedanke. Vorträge des Instituts für Geschichte der Medizin an der Universität Leipzig. Bd. 1, S. 1—22. Leipzig 1928.

Galen: Claudii Galeni opera omnia, ed. C. G. Kühn. Leipzig 1821—1833.
De usu partium, ed. G. Helmreich. Leipzig 1907—09. Einführung in die Logik. Kritisch-exegetischer Kommentar mit dtschr. Übersetzg. von J. Mau. Berlin 1960.

M. Guétrot: La finalité dans la physiologie de Galien. Diss. med. Paris 1913.

H. Haeser: Lehrbuch d. Gesch. d. Medizin u. d. epid. Krankheiten. Bd. I, Jena 1875.

A. Harnack: Medizinisches aus der ältesten Kirchengeschichte. Leipzig 1892.

M. Holl: Vesals Anatomie des Gehirns. Arch. f. Anat. (Anat. Abt. d. Arch. f. Anat. u. Physiol.) 1915, 115 ff.

J. Ilberg:: Aus Galens Praxis. N. Jahrb. f. d. klass. Altert. 15 (1905), 276.

J. Kollesch: Galens Schrift vom Riechorgan (Text, Übers. u. Komm.) Diss. phil. Halle 1961.

J. Leyacker: Zur Entstehung der Lehre von den Hirnventrikeln als Sitz psychischer Vermögen. Arch. Gesch. Med. 19, 253, 1927.

H. W. Magoun: Early development of ideas relating the mind with the brain. CIBA Foundation Symposion on the neurological basis of behaviour, ed. G. E. W. Wolstenholme u. C. M. O'Connor. London 1958.

C. D. O'Malley: Andreas Vesalius' pilgrimage. Isis 45, 1954, 138.

— Studies of the brain during the italian renaissance. In: Proceedings of the internat. symposion on the history of neurology. Varenna 1961.

— Andreas Vesalius of Brussels. Berkeley, Los Angeles 1964.

Th. Meyer-Steineg: Studien zur Physiologie des Galenos. Arch. Gesch. Med. 5, 1912, 172 ff.

M. Neuburger: Die historische Entwicklung der experimentellen Gehirn- und Rükkenmarksphysiologie. Stuttgart 1897.

Pauly-Wissowa: Real-Encyclopädie der klass. Altertumswissensch. Bd. VII, Stuttgart 1912.

A. L. Peck: Aristotle, Generation of animals. Introduction. London, Cambridge (Mass.) 1953, p. XXXIX ff.

G. Rath: Andreas Vesal im Lichte neuer Forschungen. Dtsch. med. Wsch. 87 II, 1962, 2157.

E. Regenbogen: Das teleologische Denken in der Medizin. Medizinische Welt 1955, 1295.

Ch. Richet: Autobiography. In: Die Medizin der Gegenwart in Selbstdarstellungen. Hrsg. v. L. R. Grote. Bd. 7. Leipzig 1928, S. 185 ff.

M. Roth: Andreas Vesalius Bruxellensis. Berlin 1892.
G. Sarton: Galen of Pergamon. Kansas 1954.
K. Schubring: Bibliographische Hinweise zu Galen. In: Claudii Galeni opera omnia, ed. C. G. Kühn. Bd. 20. Neudruck Hildesheim 1965, S. XVII—LXII.
B. P. M. Schulte: Vesalius on the anatomy of the brain. Janus 53, 1966, 40.
J. Schumacher: Antike Medizin. 2. Aufl., Berlin 1963.
H. Sigerist: Große Ärzte. 4. Aufl., München 1959.
M. Simon: Sieben Bücher Anatomie des Galen (nach den Handschr. einer arab. Übers. d. 9. Jahrh. n. Chr. ins Deutsche übertr. u. komm.) Leipzig 1906.
Ch. Singer: A short history of anatomy from the Greeks to Harvey. New York 1957.
— Galen: On anatomical procedures (transl. with introd. and notes). London 1956.
— Vesalius on the human brain. London, New York, Toronto 1952.
J. Steudel: Andreas Vesalius, der Begründer des anatom.-naturwissensch. Denkens in d. abendl. Medizin. Kriegsvortr. d. Rhein. Friedr.-Wilh.-Univ. Bonn, Nr. 75, 1943.
W. Sudhoff: Die Lehre von den Hirnventrikeln in textlicher und graphischer Tradition des Altertums und Mittelalters. Arch. Gesch. Med. 7, 149, 1914.
W. Theiler: Zur Geschichte der teleologischen Naturbetrachtung bis auf Aristoteles. Zürich 1925.
A. Vesal: De humani corporis fabrica libri septem. Basel 1543; 2. Aufl. ibid. 1555.
R. Walzer: Galen on Jews and Christians. London 1949.
M. Wellmann: Die pneumatische Schule bis auf Archigines. Berlin 1913.
J. Wyberg: The anatomy of the brain in the works of Galen and Ali Abbas. Janus 19, 17 ff.; 84 ff.; 1914.
E. Zeller: Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtl. Entwicklung.
II. Teil/1. Abt. 4. Aufl., Leipzig 1889.
II. Teil/2. Abt. Hildesheim 1963.
III. Teil/1. Abt. 4. Aufl., Leipzig 1909.
G. Zilboorg: Andreas Vesalius. Psycholog. Streiflichter. Schweiz. med. Wschr., 80, 1950, 234.

Lebenslauf

Johanna Anneliese Geißendörfer wurde am 11. Mai 1940 als zweites Kind des Wehrmachtsoberpfarrers Hans Geißendörfer und seiner Ehefrau Frieda Elisabeth, geborene Börtzel, in Augsburg geboren.

Im August 1942 fiel ihr Vater in Rußland. Daraufhin übersiedelte die Familie nach Neustadt a. d. Aisch. Dort besuchte Johanna Anneliese von 1946 bis 1950 die Volksschule und ab 1950 das Gymnasium mit Oberrealschule, wo sie 1959 die Reifeprüfung ablegte. Im WS 1959/60 begann sie an der Universität Würzburg mit dem Studium der Medizin. Im Frühjahr 1962 legte sie dort die ärztliche Vorprüfung ab. Den klinischen Teil ihres Studiums absolvierte sie in Innsbruck, Wien und Tübingen. In Tübingen legte sie im Frühjahr 1966 das medizinische Staatsexamen ab.

Am 19. März 1966 heiratete sie ihren Kollegen Dr. Helmut Remschmidt, mit dem sie eine glückliche Ehe führte. Gemeinsam mit ihrem Mann arbeitete sie als Medizinalassistentin an der Heil- und Pflegeanstalt Stetten i. R. und am Städtischen Krankenhaus Esslingen. Zuletzt war sie im Kreiskrankenhaus Waiblingen tätig. Am 20. Juni 1968 verunglückte sie tödlich auf dem Wege zu ihren Patienten.

Die vorliegende Dissertation wurde von Prof. Dr. W. v. Brunn betreut. Sie war zum Zeitpunkt des Todes der Verfasserin abgeschlossen und wird nun veröffentlicht im Gedenken an einen außergewöhnlichen Menschen und eine vorbildliche Ärztin.